

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10019401  
PUBLICATION DATE : 23-01-98

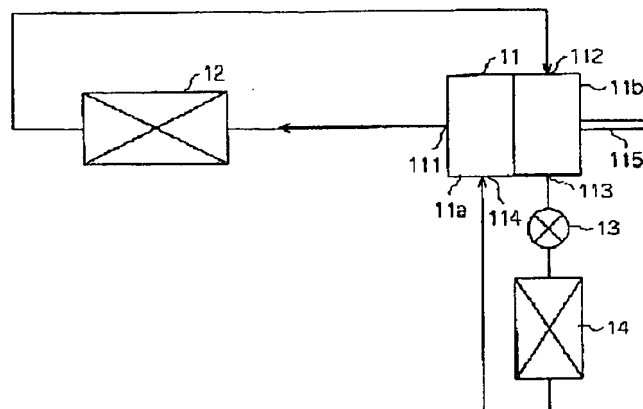
APPLICATION DATE : 01-07-96  
APPLICATION NUMBER : 08171180

APPLICANT : SANDEN CORP;

INVENTOR : NEGISHI MASAMI;

INT.CL. : F25B 9/06

TITLE : REFRIGERATING AIR CONDITIONER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To easily adjust the evaporation pressure of the refrigerant in a refrigerating air conditioner in which carbon dioxide is used as the refrigerant.

SOLUTION: A refrigerating air conditioner uses carbon dioxide as the refrigerant and is provided with a compressor 11a, a radiator 12 connected to the outlet side of the compressor, a throttling device to receive and expand the refrigerant from the radiator 12, and an evaporator 14 which is connected to the throttling device 13 and connected to the inlet side of the compressor 11a. An expansion device 11b is arranged between the radiator 12 and the throttling device 13, and after the refrigerant from the radiator 12 is expanded by the expansion device 11b, the expansion process is performed in two stages.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-19401

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 5 B 9/06

識別記号

庁内整理番号

F I

F 2 5 B 9/06

技術表示箇所

J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-171180

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月1日

(71) 出願人 000001845

サンデン株式会社

群馬県伊勢崎市寿町20番地

(72) 発明者 根岸 正美

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式  
会社内

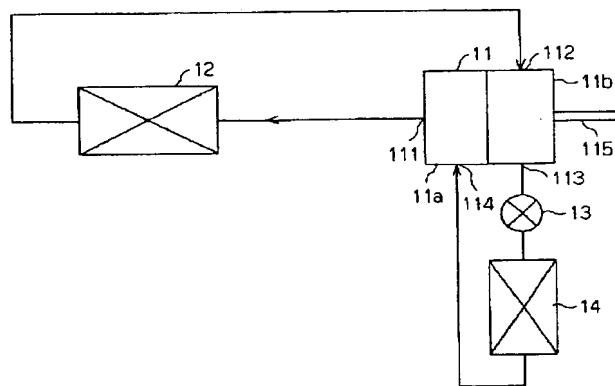
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 冷凍空調機

(57) 【要約】

【課題】 二酸化炭素を冷媒として用いる冷凍空調機において、冷媒の蒸発圧力の調整を容易にする。

【解決手段】 この冷凍空調機は冷媒として二酸化炭素が用いられ、圧縮機 11 a と、圧縮機の出側に接続された放熱器 12 と、放熱器からの冷媒を受け膨張させる絞り装置 13 と、絞り装置に接続されるとともに圧縮機の入側に接続された蒸発器 14 とを備えている。そして、放熱器と絞り装置との間には膨張機 11 b が配設されており、膨張機によって放熱器からの冷媒を膨張させた後、絞り装置に与え、膨張過程を 2 段階で行うようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二酸化炭素が冷媒として用いられ、圧縮機と、該圧縮機の出側に接続された放熱器と、該放熱器からの冷媒を受け膨張させる絞り装置と、該絞り装置に接続されるとともに前記圧縮機の入側に接続された蒸発器とを有する冷凍空調機において、前記放熱器と前記絞り装置との間には膨張機が配設されており、前記膨張機によって前記放熱器からの冷媒を臨界圧力以下まで膨張させた後、前記絞り装置に与えるようにしたことを特徴とする冷凍空調機。

【請求項2】 請求項1に記載された冷凍空調機において、前記圧縮機及び前記膨張機は単一ケーシングで構成され、前記圧縮機及び前記膨張機は同一の駆動軸によって駆動されていることを特徴とする冷凍空調機。

【請求項3】 請求項1に記載された冷凍空調機において、前記膨張機と前記絞り装置との間には前記冷媒の圧力を調整する圧力調整手段が配設されていることを特徴とする冷凍空調機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は冷凍空調機に関し、特に、二酸化炭素を冷媒として用いる蒸気圧縮型の冷凍空調機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、二酸化炭素を冷媒として用いる冷凍空調機が知られており、この冷凍空調機では、圧縮機、放熱器、絞り装置、及び蒸発器を備えている。そして、圧縮機で圧縮された冷媒は絞り装置を介して蒸発器に与えられ、ここで周囲の熱を奪って蒸発する。蒸発器を出た冷媒は放熱器に与えられ、ここで、熱を放熱した後、圧縮機に与えられ、再び圧縮される。

【0003】ところで、二酸化炭素を冷媒として用いた際、冷媒圧力は高压側で約 $150\text{ kg/cm}^2\text{ G}$ にもなり、一方、低压側でも、冷媒圧力は約 $30$ 乃至 $40\text{ kg/cm}^2\text{ G}$ となる。このように、二酸化炭素を冷媒として用いる冷凍空調機では、CFC、HCFC冷媒に比べて冷媒圧力が高くなる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、二酸化炭素を冷媒として用いる冷凍空調機では、CFC、HCFC冷媒に比べて冷媒圧力が高くなり、高压側と低压側との圧力差が $100\text{ kg/cm}^2\text{ G}$ を越えてしまう結果、単に圧縮機の出側に絞り装置を配置しただけでは、冷媒圧力の調整が難しい。この結果、所望の冷媒圧力、特に、低压側において所望の冷媒圧力が得られず、蒸発圧力を適正に調整できないという問題点がある。

【0005】本発明の目的は蒸発圧力の調整が容易な二酸化炭素を冷媒として用いる冷凍空調機を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、二酸化炭素が冷媒として用いられ、圧縮機と、該圧縮機の出側に接続された放熱器と、該放熱器からの冷媒を受け膨張させる絞り装置と、該絞り装置に接続されるとともに前記圧縮機の入側に接続された蒸発器とを有する冷凍空調機において、前記放熱器と前記絞り装置との間には膨張機が配設されており、前記膨張機によって前記放熱器からの冷媒を臨界圧力以下まで膨張させた後、前記絞り装置に与えるようにしたことを特徴とする冷凍空調機が得られる。

【0007】この場合、例えば、前記圧縮機及び前記膨張機は単一ケーシングで構成され、前記圧縮機及び前記膨張機は同一の駆動軸によって駆動される。そして、前記単一ケーシング内は二つの室に分割されており、前記圧縮機は前記室の一方に形成された圧縮密閉空間の容積を変化させて前記冷媒の圧縮を行い、前記膨張機は前記室の他方に形成された膨張密閉空間の容積を変化させて前記冷媒の膨張を行う。

【0008】具体的には、前記圧縮機は前記室の一方に配置された圧縮機ロータと、前記圧縮機ロータの外周に沿って所定の間隔をおいて径方向に移動可能に配置された複数の圧縮機ベーンとを有し、前記室の一方と前記圧縮機ベーンとによって前記圧縮密閉空間が形成されており、前記圧縮機は前記圧縮機ロータの回転に応じて前記圧縮密閉空間をその容積を変化させつつ移動させ、前記膨張機は前記室の他方に配置された膨張機ロータと、前記膨張機ロータの外周に沿って所定の間隔をおいて径方向に移動可能に配置された複数の膨張機ベーンとを有し、前記室の他方と前記膨張機ベーンとによって前記膨張密閉空間が形成されており、前記膨張機は前記膨張機ロータの回転に応じて前記膨張密閉空間をその容積を変化させつつ移動させる。この場合、前記単一ケーシングには前記室の一方に通じる圧縮吸入口及び圧縮吐出口が形成されており、前記圧縮吸入口は前記圧縮密閉空間の容積が最大となる位置に形成され、前記圧縮吐出口は前記圧縮密閉空間の容積が最小となる位置に形成されており、さらに、前記単一ケーシングには前記室の他方に通じる膨張吸入口及び膨張吐出口が形成されており、前記膨張吸入口は前記膨張密閉空間の容積が最小となる位置に形成され、前記膨張吐出口は前記膨張密閉空間の容積が最大となる位置に形成されている。

【0009】また、前記膨張機と前記絞り装置との間には前記冷媒の圧力を調整する圧力調整手段を配置するようにしてもよい。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下本発明について図面を参照して説明する。

【0011】まず、図1を参照して、図示の冷凍空調機は、冷媒として、例えば、二酸化炭素が用いられる。この冷凍空調機は圧縮機11a及び膨張機11bを備える

冷凍圧縮機11を備えている。図示のように、圧縮機11aの出側(出口)111は放熱器12に接続され、放熱器12は膨張機11bの入側(入口)112に接続されている。膨張機11bの出側113は絞り装置(例えば、CFC、HCFC冷媒に用いられる絞り弁)13を介して蒸発器14に接続され、蒸発器14は圧縮機11aの入側114に接続されている。

【0012】冷凍圧縮機11は駆動軸115を備えており、後述するように、モータ等の駆動手段を用いて駆動軸115を回転駆動すると、圧縮機11aが圧縮作用を行い、膨張機11bが膨張作用を行う。

【0013】ここで、図2を参照して、冷凍圧縮機11の構成例について説明する。

【0014】前述のように、冷凍圧縮機11は圧縮機11a及び膨張機11bを備えており、これら圧縮機11a及び膨張機11bは圧縮機ケーシング21に収納されている。つまり、図2において、圧縮機ケーシング21は、右側の室と左側の室とに分離されており(圧縮機ケーシング21は右側ケーシング21aと左側ケーシング21bとによって構成されている)、右側ケーシング21aに圧縮機構部22が収納され、左側ケーシング21bに膨張機構部23が収納されている。言い換えると、右側ケーシング21aと圧縮機構部22とによって圧縮機11aが構成され、左側ケーシング21bと膨張機構部23とによって膨張機11bが構成されている。

【0015】図3(a)及び(b)を参照して、右側ケーシング21aには断面楕円形状のシリンダー室(圧縮室)24が形成されており、この圧縮室24内には断面円形状の圧縮機ロータ25が配置されている。そして、この圧縮機ロータ25の中心部には駆動軸115が取り付けられている。なお、この圧縮機ロータ25の直径は上述の圧縮室24の短軸(楕円の短軸)よりも僅かに短い。

【0016】圧縮機ロータ25にはその外周に沿って複数の弁体(ペーン)26a乃至26d(図3において4個)が径方向に移動可能に取り付けられており(例えば、約90°の角度を以て配列されている)、各弁体26a乃至26dは弁リテーナ27aと弁リテーナ27aに配設された弁27bを有している。

【0017】右側ケーシング21aには吸入口28a及び吐出口28bが形成されており、これら吸入口28a及び吐出口28bは圧縮室24に達している。吸入口28aは右側ケーシング21aの長軸(楕円の長軸)方向の壁面に形成されており、吐出口28bは右側ケーシング21aの短軸(楕円の短軸)方向の壁面に形成されている。

【0018】モータ等によって駆動軸115が回転され、圧縮機ロータ25が回転駆動されると、前述のように、弁体26a乃至26dは径方向に移動可能であるから、弁体26a乃至26dの先端部は圧縮室24の内壁

面に接触しつつ移動することになる。つまり、図示の例では、弁体26a乃至26d及び圧縮室24によって合計4つの圧縮密閉空間が形成され、これら圧縮密閉空間は圧縮機ロータ25の回転駆動につれてその体積を変化させつつ移動することになる。

【0019】前述のように、圧縮室24は断面形状が楕円形であるから、各圧縮密閉空間は吸入口28aの位置で体積が大きく、吐出口28bの位置で体積が減少することになる。従って、圧縮機ロータ25の回転によって圧縮密閉空間が吸入口28aの位置から吐出口28bの位置に移動するにつれて圧縮密閉空間に取り込まれた冷媒は圧縮され、吐出口28bで圧縮冷媒として吐出されることになる。つまり、吸入口28aは圧縮密閉空間の容積が最大となる位置に形成され、吐出口28bは圧縮密閉空間の容積が最小となる位置に形成されている。

【0020】図4を参照して、膨張機11bも圧縮機11aと同様の構成を備えている。つまり、左側ケーシング21bには断面楕円形状のシリンダー室(膨張室)31が形成されており、この膨張室31内には断面円形状の膨張機ロータ32が配置されている。そして、この膨張機ロータ32の中心部には駆動軸115が取り付けられている。なお、この膨張機ロータ32の直径は上述の膨張室31の短軸(楕円の短軸)よりも僅かに短い。

【0021】膨張機ロータ32にはその外周に沿って複数の弁体33a乃至33d(図4において4個)が径方向に移動可能に取り付けられている。左側ケーシング21bには吸入口34a及び吐出口34bが形成されており、これら吸入口34a及び吐出口34bは膨張室31に達している。吸入口34aは左側ケーシング21bの短軸(楕円の短軸)方向の壁面に形成されており、吐出口34bは左側ケーシング21bの長軸(楕円の長軸)方向の壁面に形成されている。

【0022】膨張機ロータ32が回転駆動されると、弁体33a乃至33dの先端部は膨張室31の内壁面に接触しつつ移動することになる。つまり、図示の例では、弁体33a乃至33d及び膨張室31によって合計4つの膨張密閉空間が形成され、これら膨張密閉空間は膨張機ロータ32の回転駆動につれてその体積を変化させつつ移動することになる。

【0023】前述のように、膨張室31は断面形状が楕円形であるから、各膨張密閉空間は吸入口34aの位置で体積が小さく、吐出口34bの位置で体積が増大することになる。従って、膨張機ロータ32の回転によって膨張密閉空間が吸入口34aの位置から吐出口34bの位置に移動するにつれて膨張密閉空間に取り込まれた冷媒は膨張作用を受け、吐出口34bで膨張冷媒として吐出されることになる。つまり、吸入口34aは膨張密閉空間の容積が最小となる位置に形成され、吐出口34bは膨張密閉空間の容積が最大となる位置に形成されている。

【0024】なお、図2に示す例では、圧縮機11a及び膨張機11bを同一にケーシングに収納して一体化した例を示したが、圧縮機11a及び膨張機11bを異なるケーシングに別々に収納するようにしてもよく、この際には、圧縮機11a及び膨張機11bとは互いに同期をとって駆動される。

【0025】再び、図1を参照して、上述のようにして、圧縮機11aで圧縮された冷媒（圧縮冷媒）は放熱器12で放熱する。つまり、冷媒の温度が低下する。その後、冷媒は膨張機11bで膨張作用を受け、絞り装置13で再び膨張され、蒸発器14に与えられる。冷媒は蒸発器14で周囲の熱を奪って蒸発し（つまり、周囲の空気を冷やす）、圧縮機11aに戻る。

【0026】ここで、図5を参照すると、図1に示す冷凍空調機では、膨張機11bと絞り装置13とで二段階に膨張作用を行っており、圧縮過程（圧縮機11aから放熱器12の入側までの区間）を経て、放熱器12で放熱される。その後、破線で示すように、膨張過程に移る。この膨張過程は二段階となっており、膨張機11bによる膨張過程（第1の膨張過程）及び絞り装置13による膨張過程（第2の膨張過程）に分かれる。図示の例では、第1の膨張過程で冷媒圧力を約150kgf/cm<sup>2</sup>Gから臨界圧力70kgf/cm<sup>2</sup>G以下、かつ2相領域まで低下（断熱膨張）させ、さらに、第2の膨張過程で冷媒圧力を低下させる。そして、第1及び第2の膨張過程終了後、蒸発器14で蒸発する。このようにして、二段階に亘って膨張過程を行うことによって、蒸発器に入る冷媒の蒸発圧力を適正に調整することができる。

【0027】一方、従来の冷凍空調機では、絞り装置のみによって膨張過程が行われるから、膨張過程が実線で示すように約120kgf/cm<sup>2</sup>Gの大きな差圧となり、冷媒の蒸発圧力を調整することが難しい。

【0028】なお、図1に示す冷凍空調機においては、圧縮機11a及び膨張機11bが同一の駆動軸115で駆動されているから、つまり、同一の駆動力で圧縮及び膨張が行われているから、動力を効率的に使用して冷凍効果を増加させることができる。

【0029】図6を参照して、本発明による冷凍空調機の他の例について説明する。

【0030】図6に示す冷凍空調機において図1に示す冷凍空調機と同一の構成要素については同一の参照番号

を付し説明を省略する。この冷凍空調機では膨張機11bの出側と絞り装置13との間に圧力調整弁41が配置されており、膨張機11bで膨張作用を受けた冷媒は圧力調整弁41で圧力調整された後、絞り装置13に与えられることになる。このように、圧力調整弁41を配置することによって、膨張機11bで膨張作用を受けた冷媒の圧力を適宜調整できるから、つまり、冷媒圧力の調整範囲を大きくすることができるから、冷媒の蒸発圧力を調整することがさらに容易になる。

#### 【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、放熱器と絞り装置との間に膨張機を配置して、冷媒（二酸化炭素）の膨張過程を二段階で行うようにしたから、冷媒の蒸発圧力を容易に調整できるという効果がある。

【0032】さらに、圧縮機と膨張機とを一体化して同一の駆動軸で圧縮機及び膨張機を駆動するようにすれば、動力を効率的に使用して冷凍効果を増加させることができる。

【0033】また、膨張機11bの出側と絞り装置との間に圧力調整弁を配置すれば、さらに、冷媒の蒸発圧力を調整することが容易となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による冷凍空調機の冷媒回路の一例を示す図である。

【図2】図1に示す冷媒回路で用いられる冷凍圧縮機の構造を示す斜視図である。

【図3】図2に示す冷凍圧縮機における圧縮機構を示す図であり、(a)は断面図、(b)は斜視図である。

【図4】図2に示す冷凍圧縮機における膨張機構を示す断面図である。

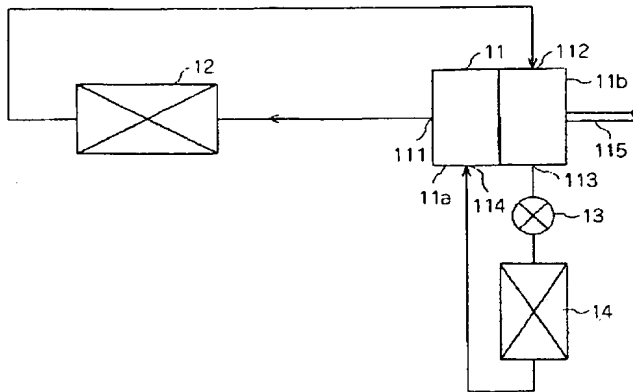
【図5】図1に示す冷凍空調機のモリエル線図を従来の冷凍空調機と比べて示す図である。

【図6】本発明による冷凍空調機の冷媒回路の他の例を示す図である。

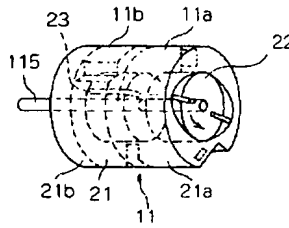
#### 【符号の説明】

- 11 冷凍圧縮機
- 11a 圧縮機
- 11b 膨張機
- 12 放熱器
- 13 絞り装置
- 14 蒸発器
- 41 圧力調整弁

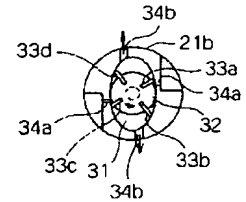
【図1】



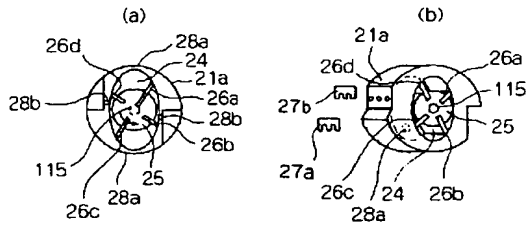
【図2】



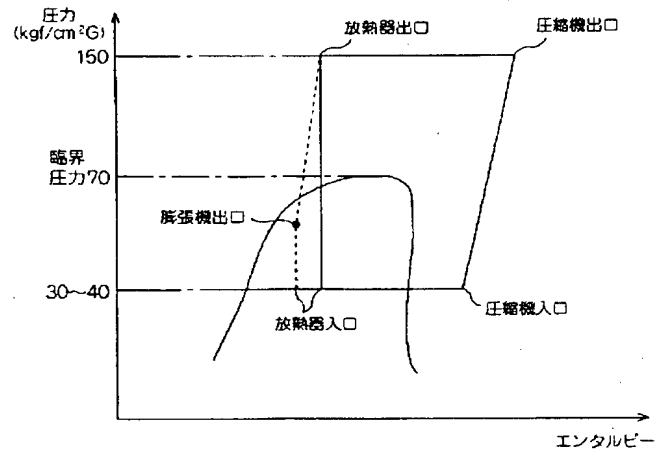
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

